

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-209567

(43) 公開日 平成8年(1996)8月13日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 7 B 1/06		Z		
B 2 1 F 7/00		D		
B 6 0 C 9/00		L 7504-3B		
C 0 8 J 5/04	C E Q			
D 0 7 B 3/10				

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-244619

(22) 出願日 平成7年(1995)9月22日

(31) 優先権主張番号 特願平6-294986

(32) 優先日 平6(1994)11月29日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 岡本 賢一

伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

(74) 代理人 弁理士 鎌田 文二 (外2名)

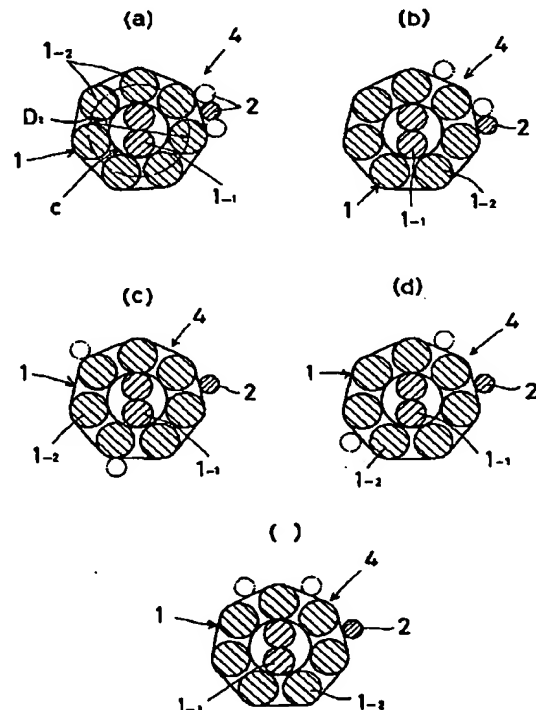
(54) 【発明の名称】 金属コード、その製造方法及び同コードとゴムとの複合物

(57) 【要約】

【課題】 耐食性、耐疲労性、耐斜め剪断強度に優れ、タイヤ、コンベヤベルト、高圧ホース等のゴム複合物の補強材として好適な金属コードを提供する。

【解決手段】 直径 d_c の金属フィラメント 1_1 を2本撚り合わせて成るコアCの周りに直径 d_o の螺旋波状のくせを有する金属フィラメント 1_2 を m ($5 \leq m \leq 7$) 本平行に引き揃え、以上から成るインナーシース1の外側を n ($1 \leq n \leq 12$) 本の金属フィラメント2を撚り合わせて拘束する。また、 d_c と d_o の間には次式を満足させる。

$$d_o/2 \{1/\sin(\pi/m) - 1\} - 2/100 \leq d_c \leq d_o/2 \{1/\sin(\pi/m) - 1\} + 8/100$$



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 本の金属フィラメント 1. を撚り合わせて成るコアの周りに m (5 ≤ m ≤ 7) 本の金属フィラメント 1. を平行に引き揃えて (2 + m / 平行) のインナーシース 1 を構成し、このインナーシース 1 の周りに n (1 ≤ n ≤ 1 2) 本の金属フィラメント 2 を撚り合わ

$$\frac{d_o}{2} \left\{ \frac{1}{\sin(\frac{\pi}{m})} - 1 \right\} + \frac{2}{100} \leq d_c \leq \frac{d_o}{2} \left\{ \frac{1}{\sin(\frac{\pi}{m})} - 1 \right\} + \frac{8}{100}$$

(但し、上式中の π の単位はラジアン)

【請求項 2】 前記 n が 1 乃至 3 の撚り構造をもつ請求項 1 記載の金属コード。

【請求項 3】 インナーシース 1 に含まれる平行引き揃えの m 本の金属フィラメント 1. の平均フィラメント間隙間が n 本の金属フィラメント 2 との撚り合わせ後において 0. 0 2 ~ 0. 0 8 mm の範囲にある請求項 1 又は 2 に記載の金属コード。

【請求項 4】 インナーシース 1 を構成する金属フィラメントのうち少なくとも m 本の金属フィラメント 1. は、コードの撚り合せ状態で螺旋波状のくせを保有している請求項 1、2 又は 3 記載の金属コード。

【請求項 5】 前記螺旋波状のくせ付けピッチがコードの撚りピッチ相当で、波の高さは、インナーシース 1 の層芯径 D_i の 0. 0 3 ~ 0. 3 5 倍の範囲にある請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の金属コード。

【請求項 6】 インナーシース 1 を構成する金属フィラメントのうち、m 本の金属フィラメント 1. に付与される螺旋波の巻き方向と、n 本の金属フィラメント 2 の撚り方向が相異なることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の金属コード。

【請求項 7】 前記 n 本の金属フィラメント 2 の撚りピッチ P_w は、m 本の金属フィラメント 1. に付与される螺旋波付けピッチを P_s として、P_s ≥ P_w ≥ 1 0 mm の式を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の金属コード。

【請求項 8】 n 本の金属フィラメント 2 の直径 d_w を、m 本の金属フィラメント 1. の直径 d_o よりも小さくしてある請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の金属コード。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の金属コードの製造方法であって、外及び内サブライ・外ティクアップ方式の二度撚り撚線機の手前に設けた仮撚り口目板に、2 本の金属フィラメント 1. を撚り合わせてあるコアとその周りに配置する m 本の金属フィラメント 1. を導き入れて撚り構造状態に引き揃えた後、前記二度撚り撚線機で仮の二度撚りを行って (2 + m) の仮インナーシースにし、次にこの仮インナーシースを前記撚線機内に設けられた成形装置に通し、しかる後、この仮インナーシースを撚線機のクレードル内で周りに供給され

2

せた (2 + m / 平行) + n の構造をもち、さらに、インナーシース中心に配置される前記コアの構成金属フィラメント 1. の直径 d_c と、その周りに平行に引き揃えられる m 本の金属フィラメント 1. の直径 d_o との間に次式の関係を満たすことを特徴とする金属コード。

【数 1】

$$\frac{d_o}{2} \left\{ \frac{1}{\sin(\frac{\pi}{m})} - 1 \right\} + \frac{8}{100}$$

る n 本の金属フィラメント 2 と共に撚り口目板に通して正規の二度撚りを行い、更に残留ねじれを調整して完成品のコードに仕上げることを特徴とする金属コードの製造方法。

【請求項 1 0】 撚線中に前記成形装置でその前後の相反する方向の撚りの相互伝播を抑制する請求項 9 記載の金属コードの製造方法。

【請求項 1 1】 請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の金属コードを、天然ゴムもしくは合成ゴムを主体とするゴム中に補強材として埋設して作られるタイヤ、コンベヤベルト、高圧ホース等のゴム複合物。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】 本発明は、耐食性及び耐疲労性に優れた金属コード及びその製造方法と、同コードを補強材としてゴム中に埋設して作られる耐久性に優れたタイヤ、コンベヤベルト、高圧ホース等の複合物に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 ゴム物品の補強に用いられる補強材料は、通常、高炭素鋼線 (J I S G 3 5 0 2 ピアノ線材) を素材として、ゴムとの接着性を付与するために表面にプラス (真鍮) 、銅、亜鉛などの金属めっきを付し、直径 0. 1 ~ 0. 5 mm まで伸線加工したものを単撚り、複撚り、または多層撚りしたものであり、タイヤ、コンベヤベルト、高圧ホースなどの補強材として広く用いられている。

【0 0 0 3】 例えば、トラック・バス用ラジアルタイヤのベルト部補強材として 3 + 6 の二層撚り構造の金属コードが使用されている。

【0 0 0 4】 この種のゴム補強材に要求される品質特性には、ゴムとの接着性、耐食性及びに他の種々の機械的特性 (斜め剪断強度、切断強度、剛性など) がある。

【0 0 0 5】 これらのうち、耐食性に関しては、ゴム中に埋設された補強材にゴム未被覆部が存在すると、タイヤが走行中に石や釘などを踏んで切り傷を受け、その傷が補強材まで達したとき、水分などの伝播が起こり腐食が促進されて補強材の切断強度や耐食性が低下する。

【0 0 0 6】 また、補強材とゴムとの接着性が低下し、

剥離してタイヤのカットセバレーションなどの品質トラブルを起こすおそれもある。

【0007】そこで、このような腐食伝播によるカットセバレーションを防止するため、ゴムが金属コード内部まで十分に浸透するコード構造が提案されている。例えば、特開昭 6 3 - 2 3 5 5 8 7 号、特開平 2 - 1 5 4 0 8 6 号及び特開平 5 - 4 4 1 8 4 号公報にはコアを 3 本から 2 本にして密閉空間をなくする一方、ストランドはゴム侵入を容易にするため、その本数を 7 ~ 8 本にすると共にストランドのフィラメントを 1 0 0 % を超える型付率にすることが開示されている。

【0008】また、特開平 4 - 3 2 7 2 7 8 号公報にはコード切断強度を維持し、ゴム侵入を容易にするため $1 \times N$ ($N \geq 6$) の単撚り構造の金属コードが提案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 前述の従来例はいずれもコード内部へのゴム浸透を容易にし、腐食伝播を抑制することによりコードの腐食による強度低下を抑制することに主眼を置いている。

【0010】しかし、この種のコードはタイヤが鋭利な角を持った石などを踏んだ際、局部的に斜め剪断応力を受け、タイヤのトレッド面がカットを受けて破損する以外に、補強材である金属コードそのものが斜め剪断応力を受けて、金属コードを構成するフィラメントが切れることがある。

【0011】また、その斜め剪断応力によるフィラメン

$$\frac{d_o}{2} \left\{ \frac{1}{\sin(\frac{\pi}{m})} - 1 \right\} + \frac{2}{100} \leq d_c \leq \frac{d_o}{2} \left\{ \frac{1}{\sin(\frac{\pi}{m})} - 1 \right\} + \frac{8}{100}$$

(但し、上式中の π の単位はラジアン)

【0016】の関係を満たしているコードである。

【0017】この金属コードは、 n を 1 乃至 3 として $(2 + m / \text{平行}) + 1$ 乃至 3 の撚り構造にしたものが特に好ましい。

【0018】また、インナーシース 1 に含まれる平行引き揃えの m 本の金属フィラメント 1.、の平均フィラメント間隙間は n 本の金属フィラメント 2 との撚り合わせ後において 0. 0 2 ~ 0. 0 8 mm の範囲にあるのが好ましく、さらに、インナーシース 1 を構成する金属フィラメントのうち少なくとも m 本の金属フィラメント 1. は、コードの撚り合せ状態で螺旋波状のくせを保有しているもの、中でも螺旋波状のくせ付けピッチがコードの撚りピッチ相当で、波の高さは、インナーシース 1 の層芯径 D_1 の 0. 0 3 ~ 0. 3 5 倍の範囲にあるものが望ましい。

【0019】ここで、 m 本の金属フィラメント 1. に付与される螺旋波の巻き方向と、 n 本の金属フィラメント 2 の撚り方向は相異なっているのが良く、また、 n 本の

トの破断を防止する目的でタイヤトレッド直下に複撚り構造で撚りピッチの小さい 4×4 または 3×7 構造の高伸長コードを採用しているタイヤも見られる (特開昭 6 2 - 9 6 1 0 4 号公報)。

【0012】しかし、ゴム中へ埋設後も高伸長を維持することは困難であり、現実には十分な効果を得るには至っていない。

【0013】そこでこの発明は、タイヤのベルト部の補強材として常用されている $3 + 6$ の二層構造コードに関し、従来問題となっていた耐斜め剪断強度を改良した金属コードと、この金属コードを補強材として耐久性を向上させた、タイヤ、コンベヤベルト、高圧ホース等の複合物を提供しようとするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】 上記の課題解決策として提供する本発明の金属コードは、2 本の金属フィラメント 1. を撚り合わせて成るコアの周りに m ($5 \leq m \leq 7$) 本の金属フィラメント 1. を平行に引き揃えて $(2 + m / \text{平行})$ のインナーシース 1 を構成し、このインナーシース 1 の周りに n ($1 \leq n \leq 12$) 本の金属フィラメント 2 を撚り合わせた $(2 + m / \text{平行}) + n$ の構造をもち、さらに、インナーシース中心に配置される前記コアの構成金属フィラメント 1. の直径 d_c と、その周りに平行に引き揃えられる m 本の金属フィラメント 1. の直径 d_o とが、

【0015】

【数 2】

$$\frac{d_o}{2} \left\{ \frac{1}{\sin(\frac{\pi}{m})} - 1 \right\} + \frac{8}{100}$$

金属フィラメント 2 の撚りピッチ P_w は 1 0 mm 以上とし、且つ m 本の金属フィラメント 1. に付与される螺旋ピッチ P_s と、同一又は P_s よりも小さくするのが良い。

【0020】このほか、 n 本の金属フィラメント 2 の直径 d_w を、 m 本の金属フィラメント 1. の直径 d_o よりも小さくしてあるとなおよい。

【0021】次に、本発明においては、かかる金属コードを、OUT/IN/OUT タイプと称される外及び内サプライ・外ティクアップ方式の二度撚り撚線機の手前に設けた仮撚り口目板に、2 本の金属フィラメント 1. を撚り合わせてあるコアとその周りに配置する m 本の金属フィラメント 1. を導き入れて撚り構造状態に引き揃えた後、前記二度撚り撚線機で仮の二度撚りを行って

$(2 + m)$ の仮インナーシースにし、次にこの仮インナーシースを前記撚線機内に設けられた成形装置に通し、しかる後、この仮インナーシースを撚線機のクレードル内で周りに供給される n 本の金属フィラメント 2 と共に

燃り口目板に通して正規の二度燃りを行い、更に残留ねじれを調整する方法で製造する。

【0022】なお、前記成形装置は、その前後の相反する方向の燃りの相互伝播を抑制する機能を持ったものが望ましい。

【0023】かかる金属コードを天然ゴム又は合成ゴムを主体とするゴム中に補強材として埋設して作られるタイヤ、コンベヤベルト、高圧ホース等が本発明のゴム複合物であって、この複合物は既知の金属コードで補強した従来の複合物に比べて耐久性に優れる。

【0024】

【作用】金属コードにおいて、その斜め剪断強度を向上させるためには、金属フィラメント径を極力細くし、燃り加工時の振りによる塑性変形によって生じる強度低下を抑制することが考えられる。またタイヤ等のゴム複合物に埋設された金属コードにおいては、可能な限り高伸度を維持でき、ゴムの加硫成形温度（140～170℃）による青熱脆性（又は時効硬化現象）の影響が少ないこと等が重要である。

【0025】これらの点から斜め剪断強度の向上に有効なコードの燃り構造を考えると、従来の3+6コードの燃りピッチ（20mm以下）より大幅に大きな燃りピッチ、すなわち、究極の燃っていないコードにすることにより、振れによる塑性変形を金属フィラメントにくせを付与するための仮燃り加工分に減少させる構造がよく、また、金属フィラメントも極力細径にすることが有利であると考えられる。

【0026】しかし、金属フィラメントを細径にするほどコードの強度維持の点からその本数が多くなり、燃線機の金属フィラメント供給装置の数が多くなることから、設備の大型化を招きやすく、投資も過大化するおそれがある。

【0027】以上の観点から鋭意検討を重ねた結果、この発明においては主たる金属フィラメントはくせ付けのみで燃り合わせずに引き揃えた後、従たる金属フィラメントを主たる金属フィラメントに巻き付けるようにして燃り合わせてコード性能が低下しない構造の金属コードとした。また、主たる金属フィラメントから成るインナーシース1の中心に細径フィラメント2本を燃り合わせたコアを配置して周りに位置する金属フィラメント間に隙間を確保し、中心部へのゴム浸透を容易にしているコードでもある。

【0028】以下に、数値限定の理由を述べる。

【0029】発明者は、特願平6-256592号で、平行に引き揃えた第1群の金属フィラメントの中心芯材として細径フィラメントを1本配置した（1+m）／平行+n構造を提案している。この場合、mを6本以上にすると、m本のフィラメントの間に隙間を確保するために中心の1本のフィラメントの径を周囲のm本の金属フィラメントの径よりも太くしなければならず、疲労性能

の低下につながるので、mは5本までとしていた。しかし、mの数が少なくなるほど強度確保の面からフィラメント径を太くする必要があり、斜め剪断強度の向上に支障が出る。

【0030】本発明では、この課題を克服するために、中心に配置するフィラメントの数を2本としてこれを燃り合わせたコアを用いたので、この中心の金属フィラメント1₁の径d_cを周囲に配置するm本の金属フィラメント1₂の径d_oよりも細くすることができ、しかも、コアの径はd_oよりも大きくなっているためm本の金属フィラメント間に隙間を確保できるmの数が最大で7本まで増加し、細径フィラメントの使用によるコードのしなやかさの向上が可能になった。一方、mの下限を5本としたのは、本発明では中心に2本燃りのコアを用いているので、コア径をmの数に適合した大きさにしようとするmが4本以下ではコア用金属フィラメント1₁の径が細くなり過ぎて上記の先願でも触れたように、伸線及び燃線中の断線が増え、コスト高となって好ましくないからである。

【0031】次に、金属フィラメント1₁の直径d_cと1₂の直径d_oの関係式について説明する。今仮に、中心の2本燃りのコアが無い状態でm本の金属フィラメント1₂を互いに密着させて平行に引き揃えたときの各フィラメントの内接円は、下式で求められる。

【0032】

【数3】

$$d_o \left\{ \frac{1}{\sin\left(\frac{\pi}{m}\right)} - 1 \right\} \dots\dots\dots (A)$$

【0033】ここで、実際にインナーシース1中心に直径d_cの金属フィラメント1₁の2本燃りコアを配置するとすると、コア径はゴム浸透度の観点から上記内接円よりも4／100mm以上（1₁は2本あるのでフィラメント径では2／100mm以上）大きくする必要がある。また、コア径の上限は、（2+m）の層状に引き揃えときの容易さ、いわゆるm本の金属フィラメント1₂が片寄らないで比較的均等なフィラメント間隙間が維持できる範囲で決まり、上記内接円より16／100mm（フィラメント1₂の径では8／100mm）太径にするところが限界である。

【0034】上の関係式は、以上の理由に基いて定めたものである。

【0035】次に、このようにして引き揃えた（2+m）本の金属フィラメントにコードとしての性能を具備させるために、その周りにn本の金属フィラメント2を燃り合わせるが、その本数を1≦n≦12とし、特にnを1乃至3が適当としたのは以下の理由による。

【0036】本燃り構造は一種の三層燃り構造と考えることができ、金属フィラメント1₁と2が同一線径であ

10

20

30

40

50

る場合を想定して最大フィラメント本数時 $(2 + 7)$ のインナーシース内部へのゴム侵入を考えると n の上限は 12 本となる。一方、 n を 1 からにしたのは、 $(2 + m / \text{平行}) + 1$ は現行の 3 + 6 の二層撚り構造の代替コードとして使用可能なことから n の最小値は 1 とした。

【0037】これらの範囲の中で、今回は 3 + 6 二層撚り構造又は $1 \times N$ ($N \geq 6$) 単撚り構造などの代替コードとして検討してみた。その結果、コアを除いて撚りの生じない $(2 + m)$ 本の金属フィラメント、つまりインナーシース 1 に耐斜め剪断強度をも含めた引張り強度を分担させる本発明の構造では、最外周の n 本の金属フィラメント 2 は、インナーシース 1 をコードとして機能させ得る本数があればよく、最低減 1 ~ 3 本で間に合い、この方が軽量化、低コスト化の両面でも好ましかった。

【0038】但し、 n を 4 乃至 12 とした $(2 + m / \text{平行}) + n$ の撚り構造は、トラック・バス用タイヤのベルト又はカーカスブライに使用されている 1×1.2 又は $3 + 9 + 1.5$ 等のコードの代替品となり得る性能を有しており、この面からも n の上限は 12 とした。

【0039】インナーシース 1 を構成する m 本の金属フィラメント 1₁ については、コード内部へのゴム浸透度を良くするために、その平均フィラメント間隙間を n 本の金属フィラメント 2 との撚り合わせ後において、少なくとも 0.02mm 確保する必要がある。また、この隙間の上限は、撚りの乱れが生じない範囲、例えば、中心のコアが金属フィラメント 1₁ の間に挟まったり、 m 本のフィラメント 1₁ が偏在したりしない範囲で選ぶべきであり、 $(2 + m / \text{平行}) + n$ 構造では 0.08mm が限度であった。

【0040】また、インナーシース 1 は、 n 本の金属フィラメントに拘束されてコード状態を保っているが、これのみを取り出すと撚り合わされていないため疲労性能が不十分になる。そのため、少なくとも m 本の金属フィラメント 1₁ については螺旋波状のくせを付与するのがよい。そのくせ付けのピッチは、コードの撚りピッチ相当でよい。また、くせ付けの高さ (波の高さ) は、インナーシース 1 の層芯径を D_1 として中心のコアとの伸度差を考慮し検討した結果、 $0.03 D_1 \sim 0.35 D_1$ が適当であった。

【0041】次に、 $(2 + m / \text{平行})$ 本のインナーシース 1 のうち、 m 本の金属フィラメント 1₁ は撚りを有しておらず、そこで、コード特性を保有させるために n 本の金属フィラメント 2 を撚り合わせるが、その撚り方向は、前記 m 本の金属フィラメント 1₁ に螺旋波の付与がなければどちらでも良いが、本発明の金属コードは螺旋波を付与するため、 $(2 + m / \text{平行})$ 本の金属フィラメントを効率良く拘束してコード特性を向上させるには両者の巻き方向及び撚り方向は相異ならせることが必要であった。なお $(2 + m / \text{平行})$ 本のインナーシース 1 の周りに n 本の金属フィラメント 2 を撚り合わせるピッチ P

w は小さ過ぎると、それ以前に m 本の金属フィラメント 1₁ に付与した螺旋波状のくせが消滅し易くなること等を考慮して 10mm 以上とする一方、前記したように $(2 + m / \text{平行})$ 本の撚りを有しないインナーシース 1 のうち撚りを有しない m 本の金属フィラメント 1₁ の拘束力を増すためには、これに付与した螺旋波付けピッチ P_s と比較し、同一又はそれ以下にする必要があった。

【0042】このほか、 n 本の金属フィラメント 2 の直径 d_w は、インナーシース 1 をコードとして機能させるのが目的であり、それ自身には大して強度が要求されないの、コード径抑制の観点から金属フィラメント 1₁ の直径 d_o より小径にするのが望ましい。

【0043】次に、かかる金属コードを製造する本発明の方法では、OUT/IN/OUT タイプの二度撚り撚線機の OUT/IN の部分で仮の二度撚りを行って金属フィラメント 1₁ の 2 本を撚ったコア c とその周りに配置する m 本の金属フィラメント 1₁ によって仮のインナーシースを作り、これを、一旦撚線機内にある成形装置に通して仮撚りされている m 本の金属フィラメント 1₁ を螺旋波状の撚りくせが定着するように成形し、その後、この仮インナーシースをクレードル内で供給される n 本の金属フィラメント 2 と共に撚り口目板に通して引き続き IN/OUT の部分で正規の二度撚りを行い、ここで、同時に m 本の金属フィラメントを解撚して仮インナーシースを目的とする形に変え、その後、二度撚りしたコードを機外に案内して残留ねじれ調整後に巻取るので、疑似の均一な三層撚り構造のコードを簡素なパスラインと成形装置を付加した二度撚り撚線機で効率的に製造でき、金属コードの生産性向上、コスト低減、品質向上が達成できる。

【0044】

【実施例】図 1 ~ 図 3 に、本発明の金属コードの横断面の一例を示す。2 本の金属フィラメント 1₁ を撚り合わせて作られたコア c の周りに m 本の金属フィラメント 1₁ を平行に引き揃えてインナーシース 1 を構成している。 m 本の金属フィラメント 1₁ は、コア c 上で仮撚りし、さらに、撚りくせを定着させた後、解撚されており、そのために、コード撚りピッチ相当のピッチをもった螺旋波状のくせを有している。くせ付けした波のピッチと高さは図 5 に示すように定義するものである。

【0045】このインナーシース 1 の周りに n 本の金属フィラメント 2 を所定の撚りピッチで撚り合わせると本発明の金属コード 4 が出来る。

【0046】このコード状態では、金属フィラメント 1₁ に付された螺旋波状のくせは、インナーシースの残留トーション調整のための過撚装置による捩れ加工及び金属フィラメント 2 による外側からの拘束などで波のコード径方向高さ、コード周方向高さが解撚後の自由状態のときの高さに比べて小さくなっており、また、そのために、波のピッチはコード撚りピッチよりも多少大きくな

っている。そのくせの自由状態からの縮小比率は、コード周方向にはフィラメント1., 間に隙間があるのに対し、コード径方向にはn本の金属フィラメント2による拘束が行われているため、外側からの拘束力次第ではコード周方向よりもコード径方向側が大きくなる。

【0047】なお、金属フィラメント2は、インナーシース1を拘束してコードとして機能させるものであり、その数は1本でも目的を果す。従って、この金属フィラメント2は多くても12本、好ましくは1乃至3本とする。nが12に満たない場合、特に2又は3の場合の金属フィラメント2の配置は、図1、図2、図3の(a)~(e)の態様から判るように自由に定めることができる。

【0048】次に、本発明の製造方法の具体例を図4に基づいて説明する。

【0049】図4(a)に示すように、供給リール5., から繰り出される金属フィラメントを2本撚りしたコアcと、供給リール5., から繰り出されるm本(図は5本)の金属フィラメント1., を、入口側の概略図が図4(b)に示すような形の仮撚り口目板7の目孔を通して20 コアcが中心にあるように引き揃え、仮集合ダイス8を経由してOUT/IN/OUTタイプの二度撚り撚線機12へ導入する。

【0050】この二度撚り撚線機12は、供給リール6と、前後の相反する撚りの相当伝播を抑制する成形装置13に加えて、撚り口目板14及び集合ダイス15を備えた揺動自在のクレードル11をフライヤ10の内部に配置し、さらに、入口側と出口側にそれぞれ仮撚り用ターンローラ9及び本撚り用ターンローラ16を2個ずつ配置した構造にしてあり、導入したコアcとm本の金属フィラメント1., は、クレードル11を境にして入口側でコアc上での金属フィラメント1., の仮撚り、出口側で解撚が行われるため、金属フィラメント1., に対して撚りは加わず、螺旋波状のくせだけが残る。

【0051】クレードル11内では仮撚りでできる仮インナーシース3の周りに供給リール6からn本の金属フィラメント2が繰り出されて供給され、これ等が撚り口目板14に通され、集合ダイス15を経て二度撚りされる。ここでの撚り合わせ過程は、最初に二度撚り撚線機12のOUT/IN部、即ち、ターンローラ9の部分でインナーシースを構成するフィラメントが二度の仮撚りを受け、この撚りが成形装置13により一旦定着せしめられ、その後、次のIN/OUT部、即ち、ターンローラ16の部分で仮インナーシース3とその周りに供給したn本の金属フィラメント2の二度の本撚り(仮インナーシース3にとっては解撚)が行われる。

【0052】この後、ほぼ完成品に近づいたコードを残留トーション調整のために過撚装置(オーバツイスタ)17に導入して若干の加撚・解撚を行い、完成後の金属コード4を引取りキャプスタン18で引き取ってトラバ 50

ースローラ19で案内しながら巻取りリール20に巻取る。

【0053】なお、成形装置13は、過撚ローラを用いることも考えられるが、過撚ローラではそのローラによる過撚時に中心のコアが外側にはみ出し易くなるため好ましくなく、撚りを与えないでくせを定着できる複数の小径ローラを千鳥状に配置した矯正装置や数回の線掛けが可能な溝付ローラを使用するのが良い。装置前後の相反する向きの撚りの相互伝播を抑制するだけでも、その前で行われる仮撚りの効率を上げてのくせの定着が行え、従って、後者の溝付きローラでも充分に用をなす。

【0054】以下に、より詳細な実施例について述べる。

【0055】表面に黄銅めっきを施した直径0.22mmの金属フィラメント1., の2本をピッチ12mmで撚り合わせて得られるコアと、同じく黄銅めっきの直径0.28mmの金属フィラメント1., の7本及び直径0.175mmの金属フィラメント2の2本を用いて、図4(a)に示す二度撚り撚線機(リール5., を7個、リール6を2個にし、撚り口目板7、14は孔数を増やしたものに変わっている)で撚りピッチP=18mmで撚り合わせ、図1(a)に示す断面形状の金属コード(実施例1)を得た。このコードの金属フィラメント1., には、撚り合わせ状態で波のピッチが18mm強、波の高さが約0.03mmになるくせがついている。

【0056】また、金属フィラメント1., と1., の直径をそれぞれ0.19mm、0.30mm並びに0.15mm、0.32mmにして(2+6/平行)並びに(2+5/平行)のインナーシースとなし、その他の構成は略々実施例1と同じにした図1(b)の断面形状の金属コード(実施例2)及び図1(c)の断面形状の金属コード(実施例3)と、コア用金属フィラメント1., の直径d_cの増径量[前述の式(A)で求めた内接円からの増径量]を1.5/100mm(これは本発明の下限以下)とし、その他は実施例1~3と条件を同じにした3つの金属コード(比較例1~3)を作った。

【0057】更に、金属フィラメント1., の増径により隣り合う金属フィラメント1., 間の隙間を広げ、かつ、金属フィラメント2の径とコードの撚りピッチも変えた(従って、金属フィラメント1., の波形状も当然に変わる)製造法、断面構造等は上記のものと同様の実施例4、5及び比較例4、5の金属コードを作った。

【0058】同じく、(2+6/平行)+2構造の実施例5を以下の部分で変化させたもの、即ち金属フィラメント1., の増径量を下限(2/100mm)に近い3/100mmとし、この増径量の減少を、コード撚りピッチの変更で金属フィラメント1., に付与する螺旋波形状のくせの波の高さを好ましい数値の上限(0.35D_i)に近い0.27D_i~0.30D_iまで大きくして補うと共に、金属フィラメント2の直径又は本数も変

えた実施例 6 と、製造方法を変えて金属フィラメント 1₁ を螺旋波状のくせをもたないものにした比較例 6、螺旋波状のくせの波の高さを 0.35D、越える値にした比較例 7 も作った。

【0059】このほか、金属フィラメント 1₁ の直径 d_o、2 の直径 d_w を実施例 1 と同一にし、他の条件は全て実施例 1 とは異ならせた実施例 8 を作り、併せて、図 6 に示す既知の 3 + 6 構造で側フィラメント 1₂ の径が 0.35mm のコード（従来例 1）と同じく 0.32mm のコード（従来例 2）も用意した。

【0060】以上の各試料を用いて耐食性の代用特性であるゴム中に埋設したときのコード中心部へのゴム浸透度を測定するとともに、タイヤトレッド面の耐カット性の代用特性として前記コードを取り出して斜め剪断強度保持率を調べた。

【0061】なお、斜め剪断強度保持率の測定には、図 7 に示す試験機を用いた。この試験機は試料 4（金属コード）の両端を円柱の固定ピン 21 で受けてチャック 23 で掴み、その試料の中間部を、ハンドル 24 で位置調整を行える移動ピン 22 で押し曲げ、その曲げ角 θ が一定条件下で一方のチャックを引き動かして剪断時の引張力を求める。ここでの条件は、移動ピンの先端 R = 0.2mm、曲げ角 $\theta = 40^\circ$ とした。結果を表 1 に示す。

10 【0062】この表 1 から判るように、実施例 1 ~ 8 は、それらに対応する比較例 1 ~ 7 と違って、コード中心部へのゴム浸透度の低いものは皆無であり、また斜め剪断強度試験結果も、どの比較例よりも優れている。

【0063】

【表 1】

	サイズ及び撚り構成 (撚り方向: s)	コードの 撚りピッチ (mm)	金属フィラメント 1-2 の波形状				d c の 増径量 (mm)	コード中 心部へ の浸透 度*1 (%)	斜め剪断強度 保持率 *2		燃りの 均一性
			波の 種類	波の ピッチ (mm)	波の 高さ (mm)	波の 方向			コード/ゴム複合体 *3 (%)		
従来例 1 2	3 × 0.20 + 6 × 0.35 3 × 0.20 + 6 × 0.32	9.5/18 9.5/18	— —	— —	— —	— —	0 0	71 73	— —	— —	
	実施例 1 2	(2 × 0.22 + 7/0.28) + 2 × 0.175 (2 × 0.19 + 6/0.30) + 2 × 0.175	12/∞/18 10/∞/18	螺旋 螺旋	18 18	0.04 0.04	Z Z	80 90	84 82	○ ○	
比較例 1 2		(2 × 0.15 + 5/0.32) + 2 × 0.175 (2 × 0.195 + 7/0.28) + 2 × 0.175	8/∞/18 12/∞/18	螺旋 螺旋	18 18	0.05 0.03	Z Z	100 20	81 79	○ ○	
	実施例 3 4	(2 × 0.165 + 6/0.30) + 2 × 0.175 (2 × 0.125 + 5/0.32) + 2 × 0.175	10/∞/18 8/∞/18	螺旋 螺旋	18 18	0.04 0.05	Z Z	30 30	76 74	○ ○	
比較例 4 5		(2 × 0.26 + 7/0.28) + 2 × 0.15 (2 × 0.22 + 6/0.30) + 2 × 0.15	14/∞/16 12/∞/16	螺旋 螺旋	16.5 16	0.06 0.05	Z Z	100 100	83 82	○ ○	
	実施例 5 6	(2 × 0.26 + 7/0.28) + 2 × 0.15 (2 × 0.25 + 6/0.30) + 2 × 0.15	14/∞/16 12/∞/16	螺旋 螺旋	16.5 16.5	0.07 0.06	Z Z	80 70	77 74	○ ○	
比較例 6 7		(2 × 0.18 + 6/0.30) + 2 × 0.20 (2 × 0.18 + 6/0.30) + 1 × 0.20	10/∞/14 10/∞/14	螺旋 螺旋	14.5 14.5	0.18 0.20	Z Z	100 100	81 80	○ ○	
	比較例 6 7	(2 × 0.18 + 6/0.30) + 2 × 0.20 (2 × 0.18 + 6/0.30) + 2 × 0.20	10/∞/14 10/∞/14	— 螺旋	— 14	— 0.24	— Z	70 100	74 76	○ ○	
実施例 8		(2 × 0.24 + 7/0.28) + 3 × 0.175	14/∞/16	螺旋	16	0.09	Z	100	83	△ ○	

* 1 ゴム中に埋設加硫後金属コードを採取して解燃し、インナーシース内部のゴム披覆長さを測定し、その長さのコード全長に
対する比率。

* 2 試料の切断強度に対する斜め剪断強度を 100 分率で表示。

* 3 試料をゴム中に埋設加硫した後、試片に 1mm 厚のゴムが残存するように取出し引張試験の試料とした。
なお、表中の 5、6、7 等については、本文では 5/平行、6/平行、7/平行の表現を用いた。また、波のピッチは金属フ
ィラメント 1-1 を自由状態にして測定した。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の金属コードは、中心に 2 本燃りのコアを配置し、そのコア用金属フィラメント 1-1 の径を適度に増径することにより、1 本の金属フィラメントを芯にする場合よりも金属フィラメント 1-1 の径を小さく抑えてコアの周りに配置する金属フィラメント 1-1 間の隙間を確保し、ゴム浸透度の向上を図ると共に、使用金属フィラメントを細くしてコードのしなやかさを向上させ、かつ金属フィラメント 1-1 を燃りが入っておらず、しかも、伸長し易い螺旋波状の

くせを有している状態にして疲労性能及び斜め剪断強度の保持率を維持又は向上させ、さらに、そのままではばらけるインナーシースの外側を金属フィラメント 2 を燃り合わせて拘束することによりコード状態を保つようにしたものであるから、斜め剪断荷重が働くゴム物品の補強材に要求される特性を十分に満たす。

【0065】従って、この金属コードを補強材として作られるタイヤ、コンベヤベルト、高圧ホース等のゴム複合物は耐久性に優れ、安定した性能を長期に亘って発揮する。

【0066】また、本発明の製造方法によれば、通常の二度撚り撚線機にOUT-IN-OUTのバスラインを形成するとともに、撚線機手前でインナーシース用の2本撚りコア及び金属フィラメント1-₁の供給及び引き揃えを行い、続いて、金属フィラメント1-₁に効率良く螺旋波状のくせを付すべく、撚線機のOUT/INの部分で仮撚りを行って仮インナーシースを作り、それを揺動自在なクレードル内にある成形装置に通す一方で、同クレードル中で供給される金属フィラメント2と共に次のIN/OUTの部分で二度撚りして仮インナーシースを

10

同時に解撚し、これを撚線機後方で残留ねじれ調整を行って引き取るようにしたので、品質、性能の両面に優れた金属コードを経済的に量産できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の金属コードの一例とその変形例を示す横断面図

【図2】他の実施例とその変形例を示す横断面図

【図3】更に他の実施例とその変形例を示す横断面図

【図4】(a)：本発明の製造方法を用いる製造装置の一例の模式図

20

(b)：同上の装置の仮撚り口目板の正面図

【図5】螺旋波状のくせを付けた金属フィラメントの拡大平面図

【図6】3+6二層撚り構造の従来コードの横断面図

【図7】斜め剪断強度の測定に用いた試験機の側面図

【符号の説明】

1-₁ コア用金属フィラメント

c コア

1-₁ コアの周りに引き揃えるm本の金属フィラメント

1 インナーシース

3 仮インナーシース

4 (2+m/平行)+n構造の金属コード

5-₁ コア供給リール

5-₂ 金属フィラメント1-₁の供給リール

6 金属フィラメント2の供給リール

7 仮撚り口目板

8 仮集合ダイス

9 仮撚り用ターンローラ

10 フライヤ

11 クレードル

12 OUT/IN/OUTタイプの二度撚り撚線機

13 成形装置

14 撚り口目板

15 集合ダイス

16 本撚り用ターンローラ

17 過撚装置

18 引取りキャプスタン

19 トラバースローラ

20 巻取リール

21 固定ピン

22 移動ピン

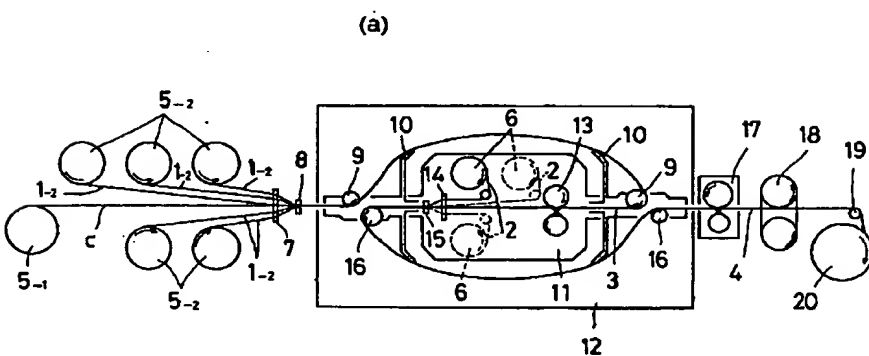
23 チェック

24 ハンドル

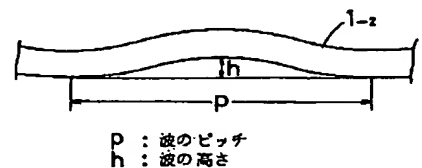
θ 曲げ角

R 移動ピン先端の曲げ半径

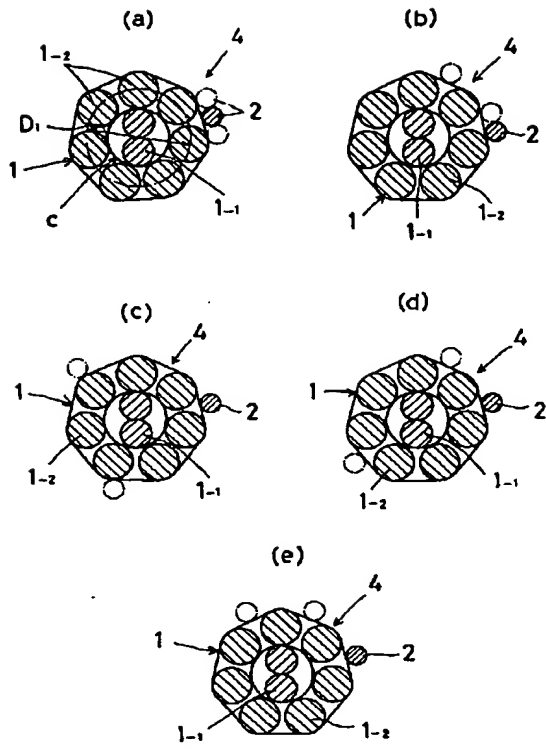
【図4】



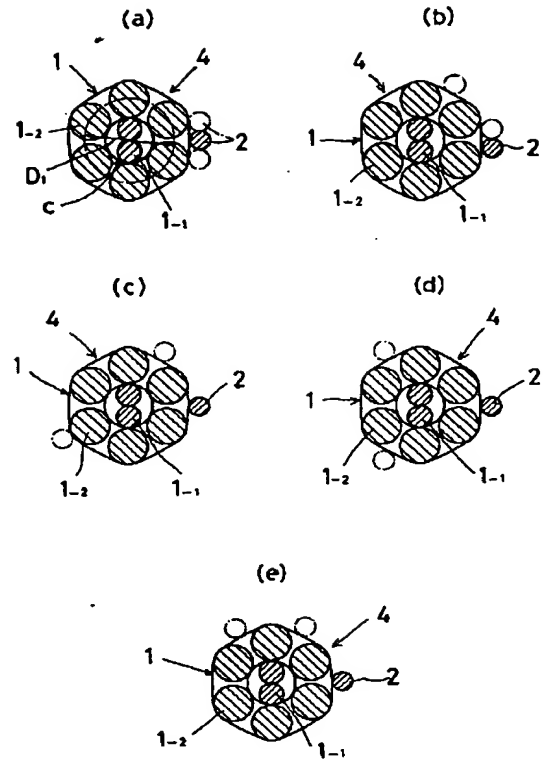
【図5】



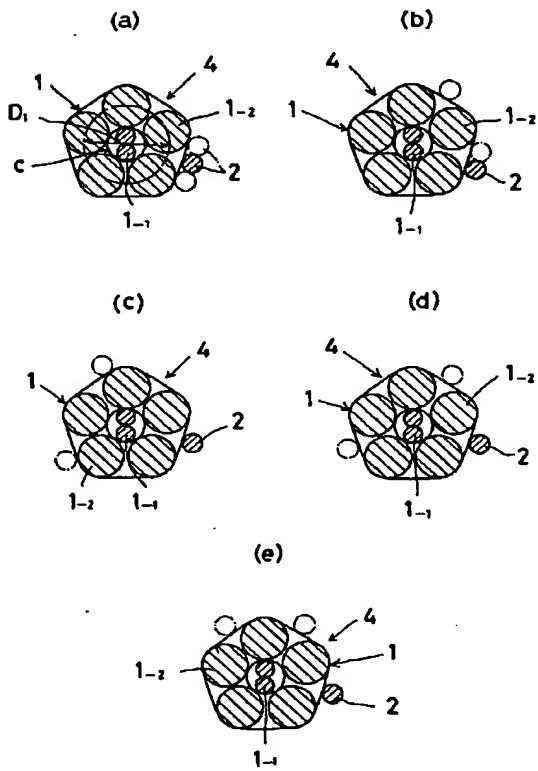
【図1】



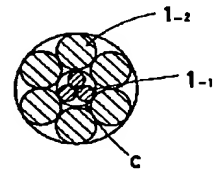
【図2】



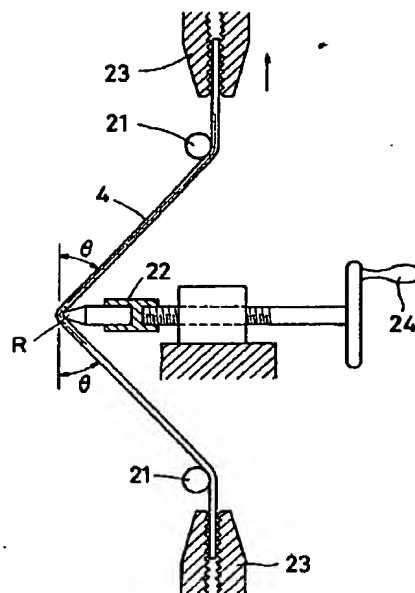
【図3】



【図6】



【図 7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

D 0 7 B 5/12

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所